

OPTICAL HEAD OF LASER BEAM MACHINE

Publication number: JP2207992 (A)

Publication date: 1990-08-17

Inventor(s): TSUBOTA TOSHIO

Applicant(s): MITSUBISHI HEAVY IND LTD

Classification:

- international: **B23K26/00; B23K26/04; B23K26/00; B23K26/04;** (IPC1-7): B23K26/00; B23K26/04

- European:

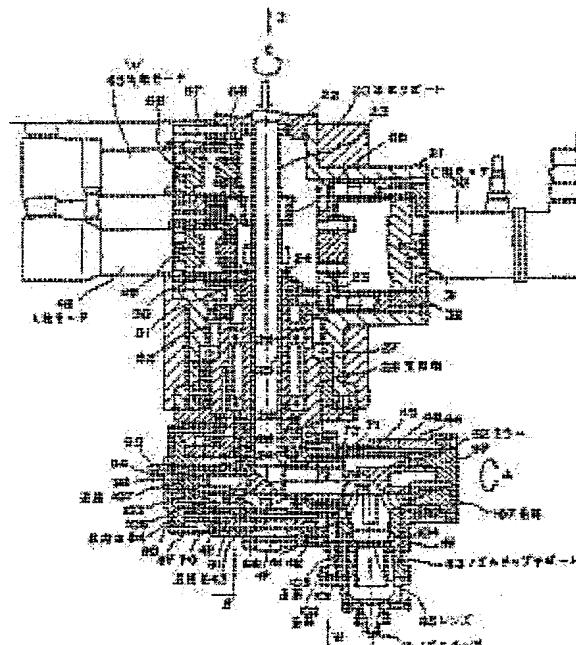
Application number: JP19890025878 19890206

Priority number(s): JP19890025878 19890206

Abstract of JP 2207992 (A)

PURPOSE: To contrive the miniaturization of a device, the prevention of a fault of a cut pipe, the facilitation of an adjustment of a mirror, etc., by providing each driving motor for executing an attitude control of a nozzle tip on the upper part of an optical head, and providing pipings of assist gas and cooling water on the inside of the device, etc.

CONSTITUTION: A supporting axis 28 attached to a body support 20 so that its rotational position can be adjusted, and a turning axis 43 attached to the axis 28 in the same way are rotated in the C axis and the A axis directions, respectively by motors 30, 48, and an attitude of a nozzle tip 19 is controlled thereby. Also, a nozzle tip support 63 for holding a lens 83 and the nozzle tip 19 is brought to position adjustment in the W direction by a motor 65.; In this case, the motors 30, 48 and 65 are provided on the upper part of an optical head, and passages 102, 105 and 107 of assist gas and cooling water are brought to piping in the inside, by which the device does not interfere with an object of the outside, and also, can be miniaturized. Also, since the tip 10 can move in the W direction, the working accuracy is improved. Moreover, by providing mirrors 81, 82 so that its angles can be adjusted independently in two directions, respectively with adjusting screws 95, 96, the adjustment can be executed easily and exactly.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平2-207992

⑤ Int. Cl. 5

B 23 K 26/00
26/04

識別記号

厅内整理番号

M 7920-4E
A 7920-4E

⑬ 公開 平成2年(1990)8月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

④ 発明の名称 レーザ加工機の光学ヘッド

② 特願 平1-25878

② 出願 平1(1989)2月6日

⑦ 発明者 坪田俊夫 京都府京都市右京区太秦巽町1番地 三菱重工業株式会社
京都精機製作所内

⑦ 出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑦ 代理人 弁理士 光石英俊 外1名

FP04-0416
-00TW-HP
09.1.22
ALLOWED

明細書

1. 発明の名称

レーザ加工機の光学ヘッド

2. 特許請求の範囲

本体サポートと、前記本体サポートに回転位置調整可能に取付けられた支持軸と、前記支持軸に回転位置調整可能に取付けられた回動軸と、前記回動軸に取付けられたノズルチップと、前記支持軸と前記回動軸の軸線交差部に配設されてレーザ光を反射する第1のミラーと、前記回動軸と前記ノズルチップの軸線上に配設されて前記第1のミラーによって反射されたレーザ光を反射する第2のミラーと、前記ノズルチップの軸線上に配設され前記第2のミラーによって反射されたレーザ光を集光するレンズとを有するレーザ加工機の光学ヘッドにおいて、前記レンズ及び前記ノズルチップはノズルチップサポートに保持されて該ノズルチップサポートが前記回動軸に該ノズルチップの軸線方向に位

置調整可能に取付けられると共に前記支持軸及び回動軸、ノズルチップサポートを駆動する各駆動モーターが光学ヘッド上部に配設される一方、前記ミラーは直交する2軸回りに独立して調整可能とされ、且つアシストガス通路及び冷却水通路が前記支持軸及び前記回動軸内に配設されたことを特徴とするレーザ加工機の光学ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明はレーザ加工機の光学ヘッドに関するものである。

<従来の技術>

第6図は従来例にかかるレーザ加工機の光学ヘッドの正面図、第7図(a)はそのミラー調整機構の断面図、第7図(b)はその側面図である。

第6図に示すように、従来の光学ヘッドにおいては、本体サポート201に垂直な軸回り(C軸方向)に回転自在に支持軸202が支持され、モータ、減速機からなるその駆動

装置 203 が設けられている。この支持軸 202 には水平な軸回り (A 軸方向) に回転自在に回動軸 204 が支持され、同じくモータ、減速機からなるその駆動装置 205 が設けられており、さらにこの回動軸 204 にはその軸線と直交する方向にノズルチップ 206 が取付けられている。而して、発振器より出たレーザ光は第 1 及び第 2 のミラー 207, 208 でそれぞれ反射され、レンズ 209 で集光されてノズルチップ 206 から外へ照射される。

一方、ノズルチップ 206 へはアシストガスがアシストガスホース 210 を介して供給されると共に、ミラー 207, 208 やレンズ 209 へは冷却水が冷却水ホース 211 を介して供給されるようになっている。

また、第 7 図に示すように、ミラー 207 (208) は保持台 212 に固定されている。この保持台 212 はそのフランジ部 213 において支持軸 202 (あるいは回動軸 204) に取付けられるが、保持台 212 は支点 214

れがあった。

また、ミラー 207, 208 の調整においては、ミラー 207, 208 は支点 214 を中心として任意の方向に動くので、各調整ねじ 215 によって得られるミラー 207, 208 の動きは互いに影響を及ぼし合い、複合された動きとなる。そのためその調整作業は面倒なものとなっており、作業には熟練を要し、且つ多くの時間を必要としていた。

本発明は、このような従来のレーザ加工機の光学ヘッドにおける不具合を解消するものであり、小形コンパクトで且つ高精度加工を行うことのできる光学ヘッドを提供することを目的としている。

＜課題を解決するための手段＞

上述の目的を達成するための本発明にかかるレーザ加工機の光学ヘッドは、本体サポートと、前記本体サポートに回動位置調整可能に取付けられた支持軸と、前記支持軸に回転位置調整可能に取付けられた回動軸と、前記

を中心として挿動可能となっていて、複数の調整ねじ 215 を進退させることでミラー 207 の位置を調整してロックねじ 216 及び押えねじ 217 で所望の位置にて固定されるようになっている。

＜発明が解決しようとする課題＞

上述した従来の光学ヘッドにおいては、駆動装置 203, 205 がノズルチップ 206 の周辺部に設けられているのでヘッド下部が大きくなってしまいワークの加工に支障をきたす。また、ノズルチップ 206 が単独で移動できないので、ワークとの距離が変化した場合にそれに対応できず、加工精度の低下に繋がっていた。

一方、従来の光学ヘッドでは、アシストガスホース 210, 冷却水ホース 211 や電線等の配管、配線をコイル状に巻いて伸縮自在として装置の外部に配設していたので、装置が全体として大形となるばかりでなく、配管、配線を外部の物に引掛けて断管、断線する虞

回動軸に取付けられたノズルチップと、前記支持軸と前記回動軸の軸線交差部に配設されてレーザ光を反射する第 1 のミラーと、前記回動軸と前記ノズルチップの軸線交差部に配設されて前記第 1 のミラーによって反射されたレーザ光を反射する第 2 のミラーと、前記ノズルチップの軸線上に配設され前記第 2 のミラーによって反射されたレーザ光を集光するレンズとを有するレーザ加工機の光学ヘッドにおいて、前記レンズ及び前記ノズルチップはノズルチップサポートに保持されて該ノズルチップサポートが前記回動軸に該ノズルチップの軸線方向に位置調整可能に取付けられると共に前記支持軸及び回動軸、ノズルチップサポートを駆動する各駆動モータが光学ヘッド上部に配設される一方、前記ミラーは直交する 2 軸回りに独立して調整可能とされ、且つアシストガス通路及び冷却水通路が前記支持軸及び前記回動軸内に配設されたことを特徴とするものである。

<作用用>

ワークとノズルチップとの距離が一定となるようにノズルチップサポートを回動軸に対して移動させると共に、このノズルチップサポートと支持軸と回動軸を駆動する各駆動モータを光学ヘッド上部に配設したことで、加工精度が向上すると共に装置が小型化する。

また、ミラーの調整も2方向独立して行うことで、作業の容易化及び精度向上が図れる。一方、配管を装置内部に行うことで、それらが外部の物と干渉するのが防止される。

<実施例>

以下、本発明の一実施例を図面によって詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例にかかる光学ヘッドの要部断面図、第2図はその側面図、第3図は第2図のY-Y断面図、第4図は第1図のN-N断面図、第5図はレーザ加工機全体の斜視図である。

第5図に示すように、本レーザ加工機11

レーザ光の照射方向と平行なW軸方向に動作させることが可能である。

即ち、本体サポート20には中空のケース21が固定され、このケース21にはペアリング22を介して中空の第1回転筒23がC軸方向に回動自在に支持されている。なお、本体サポート20は前記加工ヘッド16はZ軸方向に移動自在に支持されるものである。この第1回転筒23の外周にはペアリング24を介して第2回転筒25が回動自在に支持され、更にこの第2回転筒25の外周で且つケース21の内周にはそれぞれペアリング26、27を介して中空の支持軸28が回動自在に支持されており、その支持軸28の上部にはペベルギア29が固定されている。

一方、ケース21の上部にはC軸モータ30が固定されており、その駆動軸31にはハーモニックドライブ減速機32を介してペベルギア33が連結され、このペベルギア33は前述のペベルギア29と噛み合っている。従

では、ベッド12上にテーブル13が水平なX軸方向に摺動自在に搭載される一方、ベッド12の両側にこれを挟むようにコラム14が立設されると共に両コラム14の上端がクロスビーム15によって連結され、このクロスビーム15には加工ヘッド16がX軸方向と直角をなす水平なY軸方向に摺動自在に搭載されている。そして、この加工ヘッド16に光学ヘッド17が垂直なZ軸方向に摺動自在に取付けられている。而して、テーブル13上に載置したワーク18に対して光学ヘッド17をX、Y、Z軸方向に移動させることで所要位置に位置決めし、光学ヘッド17からレーザ光をワーク18に向けて照射することでワーク18の加工が行われる。

次に、第1図～第4図によってこの光学ヘッド17について詳説する。光学ヘッド17は先端にノズルチップ19を有し、このノズルチップ19をZ軸回りのC軸方向、C軸と直角をなす水平な軸回りのA軸方向、及びレ

って、C軸モータ30の作動によりペベルギア23、29を介して支持軸28に駆動力が伝達され、これによって支持軸28が本体サポート20に対してC軸方向に回転駆動する。

支持軸28の下端部にはこの軸方向と直交するボス部41が形成されており、このボス部41にはペアリング42を介して中空の回動軸43がA軸方向に回動自在に支持されている。この回動軸43の一端(第1図右方)には第3回転筒44が固定され、この内周にはキー45を介して第4回転筒46一体回転可能に連結されている。そして、第4回転筒46の一端部(第1図左方)にはペベルギア47が形成されている。

また、ケース21の上部にはA軸モータ48が固定されており、その駆動軸49にはハーモニックドライブ減速機50を介してペベルギア51が連結されている。一方、前述の第2回転筒25の上端部及び下端部にはそれぞれペベルギア52、53が固定されており、

上端部のペベルギア 5 2 にはペベルギア 5 1 が、下端部のペベルギア 5 3 にはペベルギア 4 7 がそれぞれ噛み合っている。従って、A 軸モータ 4 8 の作動により、ペベルギア 5 1, 5 2, 5 3, 4 7 及び第 2, 第 3, 第 4 回転筒 2 5, 4 4, 4 6 を介して回動軸 2 8 に駆動力が伝達され、これによって回動軸 2 8 が本体サポート 2 0 に対して A 軸方向に回転運動する。

第 3 回転筒 4 4 には回動軸 4 3 の軸方向と直交する方向に筒部 6 1 が形成されており、この筒部 6 1 の先端にノズルチップ 1 9 を備えた中空のノズルチップサポート 6 3 が W 軸方向に摺動自在に支持されている。第 2 図及び第 3 図に示すように、このノズルチップサポート 6 3 の外周部一側にはその軸方向に沿ってラック 6 4 が形成されている。

一方、ケース 2 1 の上部には W 軸モータ 6 5 が固定されており、その駆動軸 6 6 にはハーモニックドライブ減速機 6 7 を介してペベル

ギア 6 8 が連結されている。一方、前述の第 1 回転筒 2 3 の上端部及び下端部にはそれぞれペベルギア 6 9, 7 0 が固定され、上端部のペベルギア 6 9 はペベルギア 6 8 に噛み合っている。また、第 4 回転筒 4 6 の内周には第 5 回転筒 7 1 がペアリング 7 2 を介して回動自在に支持されており、その一端部にはペベルギア 7 3 が、他端部にはギア 7 4 が形成され、ペベルギア 7 3 はペベルギア 7 0 と噛み合っている。

第 2 図及び第 3 図に示すように、ケース 2 1 には軸 7 4 をもって第 1, 第 2 連結ギア 7 5, 7 6 が一体回転可能に支持されており、第 1 連結ギア 7 5 はギア 7 4 に、第 2 連結ギア 7 5 はノズルチップサポート 6 3 のラック 6 4 にそれぞれ噛み合っている。なお、各連結ギア 7 4, 7 6 はカバー 7 7 によって覆われている。

従って、W 軸モータ 6 5 の作動により、ペベルギア 6 8, 6 9, 7 0, 7 3 及び第 1,

第 5 回転筒 2 3, 7 1、ギア 7 4、連結ギア 7 5, 7 6 を、ラック 6 4 を介してノズルチップサポート 6 3 に駆動力が伝達され、これによってノズルチップサポート 6 3 が筒部 6 1 に対して W 軸方向に移動する。

一方、加工ヘッド 1 6 に内蔵された発振器からのレーザ光は第 1 回転筒 2 3 の中心部からこの光学ヘッド 1 7 内に入り、第 1 図に示すように、回動軸 4 3 内に配設された第 1 及び第 2 のミラー 8 1, 8 2 で反射され、ノズルチップサポート 6 3 内のレンズ 8 3 で集光されてノズルチップ 1 9 から照射される。

第 1 回転筒 2 3 内を通って入射したレーザ光を反射する第 1 のミラー 8 1 は、第 1 図に示すように、支持軸 2 8 のボス部 4 1 に固定された保持台 8 4 に保持されて、支持軸 2 8 と回動軸 4 3 の軸線交差部に位置している。この保持台 8 4 はその基端フランジ部 8 5 でボス部 4 1 に固定される一方、先端部が回動軸 4 3 内にこれと相対回転可能に挿入され、

その先端に第 1 のミラー 8 1 を位置調整可能に保持する。従って、回動軸 4 3 が回転しても第 1 のミラー 8 1 はそれとは無関係に常に支持軸 2 8 の中心軸線上に位置することとなり、一方で回動軸 4 3 の外周壁にはその回動によってレーザ光を遮ることのないように長孔が開口されている。

ミラー 8 1 は円柱形本体の先端が軸方向と 45° をなす面で切取られた形状を有し、その本体外周に鋸部 8 6 が突設されている。ミラー 8 1 が保持台 8 4 に取付けられた状態において、この鋸部 8 6 の先方にはリング状のサポート台 8 7 が位置すると共に、さらにその先方には保持台 8 4 に固定されたリング状の取付板 8 8 が鋸部 8 6 とでサポート台 8 7 を挟むように位置している。第 4 図に示すように、サポート台 8 7 は保持台 8 4 に上下に並んで固定された円錐ピン 8 9, 9 0 によって上下方向の軸回りに回動自在に支持され、さらにサポート台 8 7 の内側に位置するミラー

8 1 はサポート台 8 7 に左右に並んで固定された円錐ピン 9 1, 9 2 によって左右方向の軸回りに回動自在に支持されており、これによってミラー 8 1 は保持台 8 4 に対して上下、左右の軸回りに回動可能となっている。

このサポート台 8 7 及びミラー 8 1 はそれぞれね 9 3 及びね 9 4 (第1図参照) によって保持台 8 4 に弾性的に位置決めされると共に、保持台 8 4 に螺合する調整ねじ 9 5 及び 9 6 がそれぞれミラー 8 1 の鈎部 8 6 の上部側面及び右部側面に当接している。従って、第4図に示すように、この調整ねじ 9 5 を進退させることでミラー 8 1 は左右方向の軸回り (α 方向) に角度位置調整される一方、もう一方の調整ねじ 9 6 を進退させることでミラー 8 1 は上下方向の軸回り (β 方向) に角度位置調整され、これら両方向の調整は互いに独立して行うことが可能である。

一方、第1のミラー 8 1 が反射したレーザ光をさらにレンズ 8 3 に向けて反射する第2

1 0 2 はノズルチップサポート 6 3 から第3回転筒 4 4、回動軸 4 3 内を通り連続口 1 0 3 に連通し、更に保持台 8 4、支持軸 2 8 内などを通って図示しない外部のアシストガス供給源に連結されている。

また、ノズルチップサポート 6 3 にはレンズ 8 3 周辺に冷却水を供給する供給通路 1 0 4 が形成されており、この供給通路 1 0 4 には供給パイプ 1 0 5 が連結されている。そして、この供給パイプ 1 0 5 はノズルチップサポート 6 3 から前述のアシストガス供給パイプ 1 0 2 と同様に配管され、連続口 1 0 6 を介して図示しない外部の冷却水供給源に連結されている。冷却水供給パイプ 1 0 5 は途中で分岐されて供給パイプ 1 0 7 としてミラー 8 1, 8 2 を冷却するためにその周辺に導かれている。

このような構成を有する光学ヘッド 1 7 においては、C軸モータ 3 0, A軸モータ 4 8 の作動によりノズルチップ 1 9 が所要の姿勢

ミラー 8 2 は、第1図に示すように、第3回転筒 4 4 に固定された保持台 9 7 に位置調整可能に保持されて回動軸 4 3 とノズルチップ 1 9 の軸線交差部に位置し、回動軸 4 3 と共に回転する。この第2のミラー 8 2 の位置調整機構は前述の第1のミラー 8 1 のものと同様であるので詳しい説明は省略するが、調整ねじを操作することで上下、左右方向に独立して角度の調整ができるようになっている。

また、この光学ヘッド 1 7 において、レーザ加工に必要なアシストガスをノズルチップ 1 9 に供給すると共に、レーザ加工によって加熱されたミラー 8 1, 8 2 及びレンズ 8 3 を冷却する冷却水をこのミラー 8 1, 8 2 及びレンズ 8 3 に供給する必要がある。

即ち、第1図に示すように、ノズルチップサポート 6 3 にはノズルチップ 1 9 にアシストガスを供給する供給口 1 0 1 が形成されており、この供給口 1 0 1 には供給パイプ 1 0 2 が連結されている。そして、この供給パイプ

に制御されると共に、W軸モータ 6 5 によってノズルチップ 1 9 とワーク 1 8 との距離が調節される。この場合、各モータ 3 0, 4 8, 6 5 が光学ヘッド 1 7 の上部に配設されると共に供給パイプ 1 0 2, 1 0 5, 1 0 7 等もその内部に配管されているので、外部の物と干渉することがなく、全体としてコンパクトに構成することが可能である。

また、ノズルチップ 1 9 をW軸方向に位置調節可能としたことにより、ノズルチップサポート 3 7 に内蔵された位置検出器 (図示せず) によってノズルチップ 1 9 とワーク 1 8 との距離を検出し、予めプログラムされた値と実際の距離が一致するようにW軸モータ 6 5 を作動させることでレーザ加工精度を向上させることができる。

一方、ミラー 8 1, 8 2 はそれぞれ調整ねじ 9 5, 9 6 で各々2方向に独立して角度調整できるので、調整を容易且つ正確に行うことが可能となる。

尚、上述の実施例は工作機械としてのレーザ加工機について説明したが、本発明はこの他工業用ロボット等にも適用することが可能である。

<発明の効果>

以上、一実施例を挙げて詳細に説明したように本発明のレーザ加工機の光学ヘッドによれば、ノズルチップの姿勢制御を行う各駆動モータを光学ヘッド上部に配設すると共に、アシストガス及び冷却水の配管を装置内部に行ったり、装置全体の小形化が図れると共に断管の障害を防止することができる。また、ミラーを直交する2軸回りに独立して調整可能としたので、その調整が簡単となり、メンテナンスが容易となると共に、ノズルチップサポートをレーザ照射方向に移動調整可能としたので、ワークとの距離を常に一定に保って加工精度を向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例にかかる光学ヘッ

ドの要部断面図、第2図はその側面図、第3図は第2図のⅠ-Ⅰ断面図、第4図は第1図のⅣ-Ⅳ断面図、第5図はレーザ加工機全体の斜視図、第6図は従来例にかかるレーザ加工機の光学ヘッドの正面図、第7図(a)はそのミラー調整機構の断面図、第7図(b)はその側面図である。

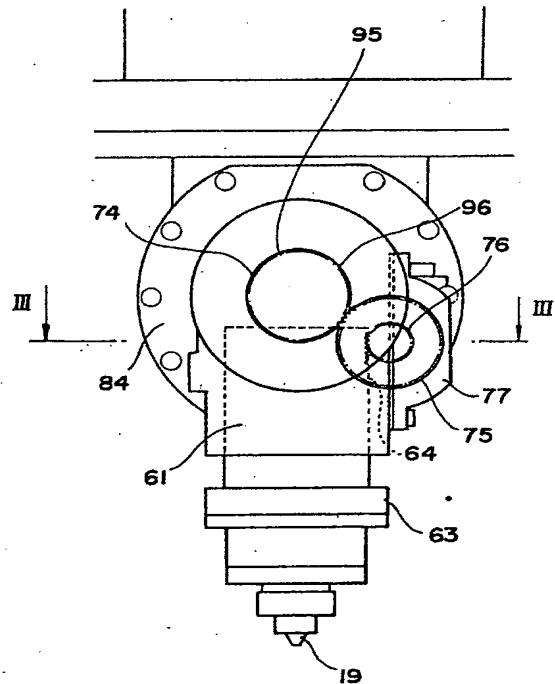
図面中、

- 17は光学ヘッド、
- 18はノズルチップ、
- 20は本体サポート、
- 28は支持軸、
- 30はC軸モータ、
- 43は回転軸、
- 48はA軸モータ、
- 63はノズルチップサポート、
- 65はW軸モータ、
- 81, 82はミラー、
- 83はレンズ、
- 84, 97は保持台、
- 87はサポート台、

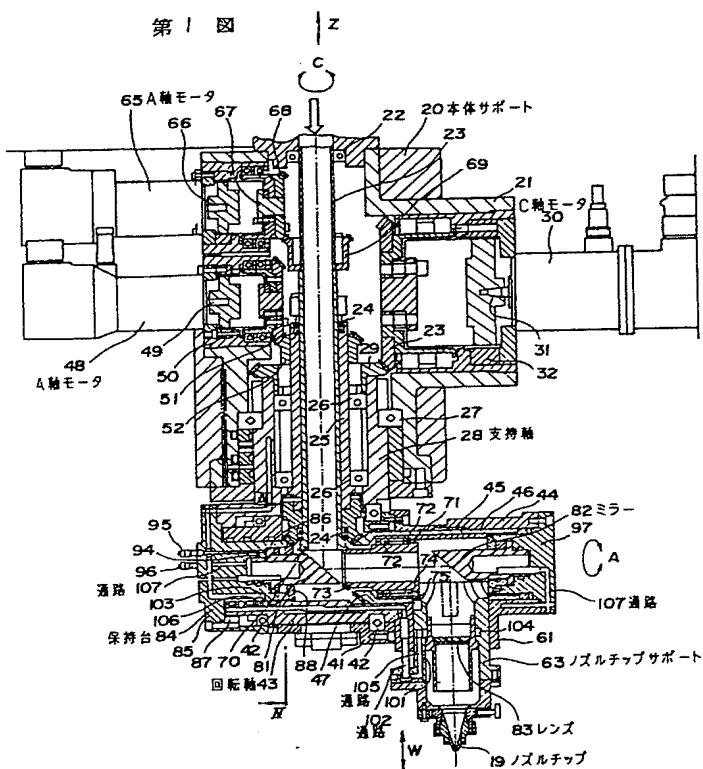
95, 96は調整ねじ、
102, 105, 107は通路である。

特許出願人
三菱重工業株式会社
代理人
弁理士 光石英俊
(他1名)

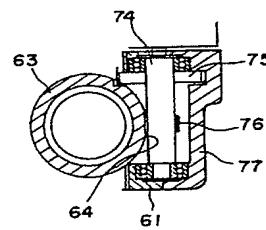
第2図



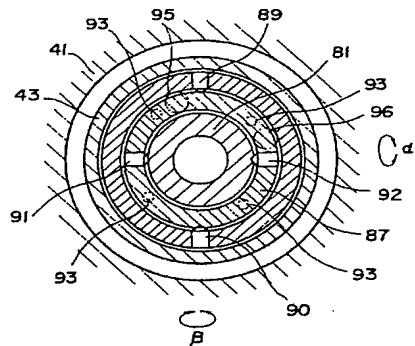
第一圖



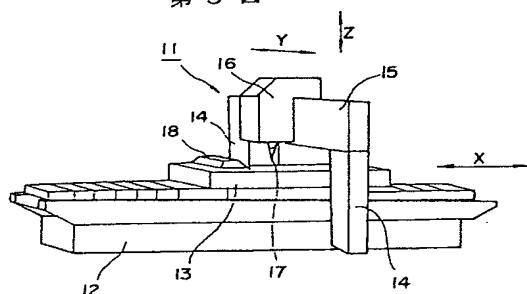
第3図



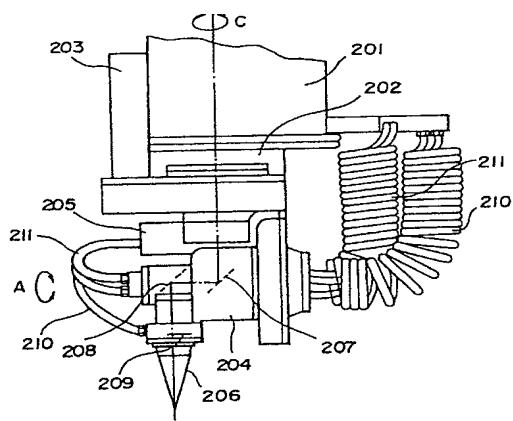
第4圖



第 5 図



第6圖



四
七
第

